

**PERBEDAAN NILAI RERATA VEP_1 % PREDIKSI DAN VEP_1 / KVP %
ANTARA ORANG DENGAN INDEKS MASSA TUBUH NORMAL
DAN DI ATAS NORMAL DI UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

NASKAH PUBLIKASI

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran



**Diajukan Oleh:
DHANISTA HASTINATA SUKARNA PUTRA
J50012 0036**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2015**

NASKAH PUBLIKASI

**PERBEDAAN NILAI RERATA VEP_1 % PREDIKSI DAN VEP_1 /KVP%
ANTARA ORANG DENGAN INDEKS MASSA TUBUH
NORMAL DAN DI ATAS NORMAL DI UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

Yang diajukan oleh :

DHANISTA HASTINATA SUKARNA PUTRA

J 50012 0036

**Telah disetujui dan dipertahankan dihadapan dewan penguji skripsi
Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta,**

Pada hari Senin, tanggal 28 Desember 2015

Penguji

Nama : dr. Anika Candrasari, M.Kes

Nip/Nik : 1237

Pembimbing Utama

Nama : dr. Riana Sari, Sp.P

Nip/Nik : 197903032009122003

Pembimbing Pendamping

Nama : dr. Sri Wahyu Basuki, M.Kes

Nip/Nik : 1093

Dekan

Prof. Dr. dr. Bambang Soebagyo, Sp.A(K)

NIK : 400.1243

ABSTRAK

PERBEDAAN NILAI RERATA VEP_1 % PREDIKSI DAN VEP_1 / KVP % ANTARA ORANG DENGAN IMT NORMAL DAN DI ATAS NORMAL DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

Dhanista Hastinata Sukarna Putra, dr. Riana Sari Sp.P, dr. Sri Wahyu Basuki, M. Kes

Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta

Latar Belakang: Dampak obesitas dapat menurunkan fungsi paru, yaitu pada indikator nilai VEP_1 % prediksi dan VEP_1 / KVP % pada pemeriksaan spirometri. Nilai ini digunakan untuk mengetahui adanya gangguan pernapasan berupa obstruksi jalan napas. Pada kegemukan berhubungan erat dengan gangguan hormonal, sehingga mempengaruhi kerja otot polos bronkhus menjadi hiperresponsif (bronkhokonstriksi).

Tujuan: Untuk mengetahui perbedaan nilai rerata VEP_1 % prediksi dan VEP_1 / KVP % antara orang dengan IMT normal dan di atas normal di Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Metode: Jenis penelitian ini adalah observasional analitik melalui pendekatan *cross sectional* dengan teknik sampling menggunakan *purposive sampling*. Jumlah sampel sebanyak 70 orang laki-laki yaitu 35 orang dengan IMT normal dan 35 orang dengan IMT di atas normal yang memenuhi syarat kriteria restriksi. Alat ukur yang digunakan adalah spirometer. Teknik analisa data menggunakan uji statistik non parametrik karena distribusi data tidak normal, berupa perbandingan dua rerata dengan *Mann-Whitney* menggunakan *SPSS 20.0 for windows*.

Hasil: Berdasarkan analisa data dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara nilai rerata VEP_1 % prediksi dan VEP_1 / KVP % antara orang dengan IMT normal dan di atas normal. Dengan nilai p yaitu 0,002 pada kelompok VEP_1 % prediksi. Sedangkan pada kelompok VEP_1 / KVP % nilai p yaitu 0,000.

Kesimpulan: Penelitian ini disimpulkan bahwa ada perbedaan bermakna nilai rerata VEP_1 % prediksi dan VEP_1 / KVP % antara orang dengan IMT normal dan di atas normal di Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Kata kunci : IMT, VEP_1 % Prediksi, VEP_1 / KVP %

ABSTRACT

THE DIFFERENCE MEAN'S VALUE FEV_1 % PREDICTED AND FEV_1 /FVC % BETWEEN THE BMI NORMAL PEOPLE AND ABOVE NORMAL IN MUHAMMADIYAH SURAKARTA UNIVERSITY

Dhanista Hastinata Sukarna Putra, dr. Riana Sari Sp.P, dr. Sri Wahyu Basuki, M. Kes

Medical Faculty of Universitas Muhammadiyah Surakarta University

Background: *The impact of obesity can decrease the pulmonary function which the indicator are of value FEV_1 % predicted and FEV_1 /FVC % on spirometri examination. This value is used to know the existing of obstruction on the breathing way. The obesity absolutley related with the hormonal disorders, so that influences the bronchus smooth muscle's of to be hyperresponsif (bronchoconstricti).*

Aim : *To analyze know the differences of mean's value FEV_1 % predicted and FEV_1 /FVC % between with BMI normal and above normal people in Muhammadiyah Surakarta University.*

Method: *This research is analityc observational with cross sectional approachment sampling method used purposive sampling. The sample as much as 70 mens each consist of 35 with BMI normal and 35 BMI above normal people are selected subjects from restriction criteria. The instrument that used is spirometer. Data analyze technique use the non parametic statistic testing because the distribution data is abnormal, as the comparation between two mean's with Mann Whitney use SPSS 20.0 for windows.*

Result: *Based on the data analyze can be conclude that there is significant differences mean's value FEV_1 % predicted and FEV_1 /FVC % between with BMI normal and above normal people. The value p is 0,002 on the FEV_1 % group predicted and 0,000 on the FEV_1 /FVC % group.*

Conclusion: *That there is difference mean's value the FEV_1 % predicted and FEV_1 /FVC % between the BMI normal and above normal people in Muhammadiyah Surakarta University.*

Keywords : BMI, FEV_1 % Predicted, FEV_1 /FVC %

PENDAHULUAN

Berdasarkan Hadist At-Tirmidzi : 2380, Abu Karimah Al-Mighdad bin Ma'dik Ra berkata, "Saya mendengar Rasulullah Shalallahu 'alaihi Wasallam bersabda, "Tidak ada bejana yang lebih berbahaya untuk dipenuhi manusia selain perutnya sendiri. Cukuplah bagi anak Adam beberapa pusat makanan yang dapat menegakkan tulang punggungnya. Andaikan ia tidak mampu berbuat seperti itu, maka sepertiga untuk makanan, sepertiga untuk minum, dan sepertiga untuk nafasnya"(Hakim, 2011).

Di dunia terdapat 1,6 miliar orang dewasa yang memiliki berat badan berlebih dan 400 juta diantaranya mengalami obesitas (WHO, 2011). Sedangkan data di Indonesia, menurut data Riset Kesehatan Dasar pada tahun 2013, prevalensi nasional pada penduduk yang memiliki IMT (Indeks Massa Tubuh) ≥ 25 dengan usia ≥ 18 tahun adalah 26,3% (laki-laki 19,7%, perempuan 32,9%). Selanjutnya di Provinsi Jawa Tengah prevalensi penduduk dengan usia ≥ 18 tahun, *overweight* sebanyak 10,8% dan obesitas 12,8 %. Data prevalensi IMT di atas normal di kabupaten Sukoharjo total 11 % (Depkes RI, 2013).

Orang dengan IMT di atas normal didapatkan gangguan pada pemeriksaan fungsi paru. Untuk mengetahui gangguan fungsi paru pada orang obesitas dapat dilakukan pemeriksaan fungsi faal paru (Melo *et al*, 2014). Merupakan pengukuran banyaknya udara yang dapat dialirkan selama pernafasan, baik pernafasan tenang maupun sewaktu dengan usaha maksimal (Jensen *et al*, 2014). Salah satu parameter yang digunakan untuk menilai perubahan fungsi faal paru pada orang obesitas yaitu VEP_1 (Volume Ekspirasi Paksa detik pertama). Volume Ekspirasi Paksa detik pertama merupakan jumlah volume udara maksimal yang dapat dihembuskan secara paksa, tegas dan tuntas pada detik pertama dari paru, yang sebelumnya terlebih dahulu mengisi paru secara maksimal, kemudian mengeluarkan sebanyak-banyaknya. Melalui uji spirometri ini dapat kita peroleh nilai $VEP_1\%$ prediksi normal yaitu lebih $\geq 80\%$ dan $VEP_1/ KVP \%$ normal $\geq 70\%$ (Dijk *et al*, 2015)

Nilai VEP_1 yang menurun berhubungan erat dengan gangguan obstruksi paru. Sehingga seseorang yang memiliki gangguan obstruksi paru didapatkan

parameter nilai VEP_1 % prediksi kurang dari 80% dan VEP_1/KVP (Kapasitas Vital Paksa) % kurang dari 70% (Christian *et al*, 2014). Pada orang yang kegemukan terdapat kelainan hormonal yaitu hipoadiponektinemia, resisten leptin dan ghrelin (Szczesna *et al*, 2014). Khususnya pada hormon leptin menjadi *unresponsive*, akan mempengaruhi kerja otot polos bronkhus menjadi hiperresponsif (bronkhokonstriksi) sehingga menurunkan nilai volume ekspirasi paksa dalam 1 detik (Chouchane *et al*, 2010).

Penelitian yang dilakukan oleh Satyanarayana *et al* (2014) mengenai perbedaan nilai VEP_1 % prediksi dan VEP_1/KVP % antara Indeks Massa Tubuh normal, *overweight* dan obesitas didapatkan perbedaan nilai yang bermakna. Volume Ekspirasi Paksa dalam 1 detik % prediksi dan VEP_1/KVP % secara signifikan menurun pada kelompok *overweight* dan obesitas ($P < 0,001$). Pada penelitian lain mengenai perbedaan nilai VEP_1 % prediksi dan VEP_1/KVP % antara IMT normal dan *overweight*. Studi *cross sectional* dan longitudinal ini telah menunjukkan hasil perbedaan signifikan antara IMT normal dan *overweight* pada nilai VEP_1 % sedangkan pada indikator nilai VEP_1/KVP % hasilnya tidak signifikan (Shenoy *et al*, 2011).

Berdasarkan data – data tentang dampak IMT di atas normal terhadap system respirasi, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian. Penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya dalam kelompok sampel, jumlah sampel, karakteristik sampel akan disesuaikan dengan masyarakat Indonesia, yaitu dengan data *pneumomobile* Indonesia pada variabel VEP_1 % prediksi. Peneliti ingin mengetahui tentang perbedaan nilai rerata VEP_1 % prediksi dan VEP_1/KVP % antara orang dengan indeks massa tubuh normal dan di atas normal di Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan nilai rerata VEP_1 % prediksi dan VEP_1/KVP % antara orang dengan Indeks Massa Tubuh normal dan di atas normal di Universitas Muhammadiyah Surakarta.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan jenis penelitian analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional*, yaitu peneliti mempelajari hubungan antara variabel

bebas dan variabel terikat dengan melakukan pengamatan dan pengukuran secara langsung dalam waktu sesaat. Penelitian skripsi ini dilakukan pada bulan Oktober sampai November 2015 di Laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta yang sebelumnya telah dilakukan pengambilan sampel secara *purposive sampling*. Sampel penelitian ini yaitu seluruh mahasiswa laki-laki Universitas Muhammadiyah Surakarta yang memenuhi kriteria restriksi. Kriteria restriksi yang digunakan pada penelitian ini meliputi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi nya yaitu mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surakarta, jenis kelamin laki-laki, dan berusia antara 18-25. Sedangkan kriteria eksklusinya yaitu orang dengan IMT dibawah normal ($<18,5 \text{ kg/m}^2$), perokok aktif atau pasif, sedang menderita penyakit paru dan tidak bersedia menjadi sampel penelitian. Sampel pada penelitian ini berjumlah 70 orang yang dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan Indeks Massa Tubuh sesuai standar WHO.

Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisa data dengan program SPSS 20 *for windows*. Untuk menghitung uji statistik digunakan uji t dua kelompok tidak berpasangan dengan syarat distribusi data diharuskan normal ($p>0,05$) dengan menggunakan *Shapiro Wilk*. Jika distribusi data tidak normal ($p<0,05$) maka data ditransfomasi dan diuji menggunakan uji *Mann-Whitney*. Interpretasi hasil dari uji t dua kelompok tidak berpasangan dinyatakan bermakna jika nilai $p<0,05$ dan dinyatakan tidak bermakna jika nilai $p>0,05$.

HASIL PENELITIAN

1. Deskripsi Pembagian Kelompok Responden Berdasarkan Indeks Massa Tubuh

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Kategori Indeks Massa Tubuh		
Status	Jumlah sampel	Presentase (%)
IMT normal	35	50
IMT di atas normal	35	50
Total	70	100

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa distribusi jumlah sampel menunjukan pada kelompok pertama, yaitu orang dengan IMT diatas normal ($>25 \text{ kg/m}^2$) sebanyak 35 orang (50%). Sedangkan kelompok kedua sebagai

kontrol, yaitu orang dengan IMT normal ($18,5-24,9 \text{ kg/m}^2$) sebanyak 35 orang (50%) (Dahlan, 2011).

2. Deskripsi Kelompok Responden Berdasarkan Usia

Tabel 2. Karakteristik Frekuensi Responden Berdasarkan Usia

Variabel	Usia	Frekuensi
Orang dengan IMT normal	18-19	26
	20-21	6
	22-23	2
	24-25	1
Orang dengan IMT di atas normal	18-19	20
	20-21	12
	22-23	2
	24-25	1

Dari tabel data di atas dapat diperoleh frekuensi IMT normal pada usia 18-19 tahun yaitu 26 orang, pada usia 20-21 yaitu 6 orang, pada usia 22-23 sebanyak 2 orang dan usia 24-25 ada 1 orang. Selanjutnya frekuensi usia pada IMT di atas normal pada usia 18-19 tahun yaitu 20 orang, pada usia 20-21 yaitu 12 orang, pada usia 22-23 sebanyak 2 orang dan usia 24-25 ada 1 orang (Dahlan, 2011).

3. Deskripsi Kelompok Berdasarkan Indeks Massa Tubuh.

Tabel 3. Karakteristik Frekuensi Responden Berdasarkan Indeks Massa Tubuh

Variabel	IMT	Frekuensi
Orang dengan IMT normal	18,5-19,99	19
	20,0-21,49	10
	21,5- 22,99	6
Orang dengan IMT di atas normal	23,0-24,49	0
	24,5-25,99	2
	>26,0	33

Dari tabel data di atas dapat diperoleh data frekuensi orang dengan IMT normal pada interval 18,5-19,99 terdapat 19 orang, pada interval 20,0-21,49 terdapat 10 orang, pada interval 21,5-22,9 terdapat 6 orang. Selanjutnya data frekuensi orang dengan IMT di atas normal pada interval 18,5-19,99 terdapat 0 orang, pada interval 20,0-21,49 terdapat 2 orang, pada interval 21,5-22,9 terdapat 33 orang (Dahlan, 2011).

4. Deskripsi Kelompok Berdasarkan Nilai VEP₁ % Prediksi

Tabel 4. Distribusi Frekuensi, Mean dan SD VEP₁ % Prediksi

Variabel	Frekuensi	Mean (%)	Standar deviasi
Orang dengan IMT Normal	35	82,4191	±10,97772
Orang dengan IMT Di Atas Normal	35	73,0109	±13,75479

Dari tabel di atas diperoleh, nilai mean VEP₁ % prediksi pada orang dengan IMT normal lebih tinggi (82,4191) dibandingkan orang dengan IMT di atas normal (73,0109). Standar deviasi VEP₁ % prediksi pada orang dengan IMT normal lebih rendah (SD: 10,97772) dibandingkan orang dengan IMT di atas normal (SD : 13,75479) (Dahlan, 2011).

5. Deskripsi Kelompok Berdasarkan Nilai VEP₁/ KVP %

Tabel 5. Distribusi Frekuensi, Mean dan SD VEP₁/ KVP %

Variabel	Frekuensi	Mean(%)	Standar deviasi
Orang dengan IMT Normal	35	95,0034	±7,01114
Orang dengan IMT Di Atas Normal	35	80,4231	±15,91706

Dari tabel di atas diperoleh, nilai mean VEP₁/ KVP % pada orang dengan IMT normal lebih tinggi (95,0034) dibandingkan orang dengan IMT di atas normal (80,4231). Standar deviasi VEP₁/ KVP % pada orang dengan IMT normal lebih rendah (SD: 7,01114) dibandingkan orang dengan IMT di atas normal (SD : 15,91706) (Dahlan, 2011).

6. Deskripsi sampel berdasarkan uji normalitas data

Tabel 6. Uji Normalitas Data

	IMT	Shapiro- Wilk	
		Frekuensi	p-value
VEP ₁ % Prediksi	IMT normal	35	,002
	IMT di atas normal	35	,007
VEP ₁ / KVP %	IMT normal	35	,000
	IMT di atas normal	35	,000

Berdasarkan tabel di atas dapat diperoleh nilai p dari uji normalitas data (*Shapiro-wilk*) yaitu VEP₁% prediksi pada orang dengan IMT normal nilai p = ,002 dan p = ,007 pada IMT di atas normal. Selanjutnya VEP₁/ KVP pada orang dengan IMT normal nilai p = ,000 dan p = ,000 pada IMT di atas normal.

Hal ini menunjukkan nilai $p < 0,05$, maka distribusi datanya tidak normal. Selanjutnya teknik analisa data pada penelitian ini tidak menggunakan uji t dua kelompok tidak berpasangan. Oleh karena itu, alternatif yang digunakan untuk mengetahui mengetahui apakah ada perbedaan nilai $VEP_1\%$ prediksi dan $VEP_1/ KVP\%$ antara orang dengan IMT normal dan di atas normal menggunakan uji statistik *Mann-Whitney* (Dahlan, 2011).

7. Karakteristik Kelompok Berdasarkan Uji *Mann-Whitney*

Tabel 7. Uji *Mann - Whitney*

	$VEP_1\%$ Prediksi	$VEP_1/ KVP \%$
Mann-Whitney U	346,000	180,000
Wilcoxon W	976,000	810,000
Z	-3,130	-5,088
Asymp.P (2-tailed)	,002	,000

Berdasarkan data di atas, hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan *significancy*. Nilai p yaitu 0,002 pada kelompok $VEP_1\%$ prediksi dan nilai p sebesar 0,000 pada $VEP_1/ KVP\%$. Dapat ditarik kesimpulan hasil statistik bermakna karena menunjukkan nilai $p < 0,05$, bahwa “terdapat perbedaan bermakna nilai rerata $VEP_1 \%$ prediksi dan $VEP_1/ KVP\%$ pada orang dengan IMT normal dan di atas normal” (Dahlan, 2011).

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menyatakan uji normalitas data yang digunakan yaitu uji *Shapiro-Wilk* dengan program *SPSS 20.0 for windows* karena sampel pada penelitaian ini kurang dari 50 sampel (35 sampel). Berdasarkan tabel no 6 dapat diperoleh nilai p dari uji normalitas yaitu $VEP_1\%$ prediksi pada orang dengan IMT normal nilai $p = 0,002$ dan nilai $p = 0,007$ pada IMT di atas normal. Karena nilai $p < 0,05$ pada kedua kelompok maka hasil normalitas data adalah tidak normal. Kemudian alternatif yang digunakan untuk mengetahui perbedaan nilai rerata $VEP_1 \%$ prediksi dan $VEP_1/ KVP \%$ pada orang dengan IMT normal dan di atas normal menggunakam uji *Mann-Whitney* (Dahlan, 2011).

Uji *Mann-Whitney* yang terdapat pada tabel no 7 menunjukkan hasil *significancy*, yaitu nilai p 0,002 pada kelompok $VEP_1\%$ prediksi dan nilai p sebesar 0,000 pada $VEP_1/ KVP \%$. Dapat ditarik kesimpulan hasil statistik

bermakna karena menunjukkan nilai $p < 0,05$, bahwa “terdapat perbedaan bermakna nilai rerata VEP_1 % prediksi dan VEP_1/ KVP % pada orang dengan IMT normal dan di atas normal”.

Pada orang yang kegemukan berhubungan erat dengan gangguan obstruksi paru terdapat kelainan hormonal yaitu hipoadiponectinemia, resistan leptin dan ghrelin (Szczesna *et al*, 2014). Khususnya pada hormon leptin menjadi *unresponsive* karena dipengaruhi oleh faktor transkripsi *SREBP-1* dan *PPAR- γ* . Sehingga keseimbangan antara lipogenesis dan lipolisis terganggu. Efek nya akan terjadi peningkatan produksi mediator-mediator inflamasi. Kemudian terjadi migrasi mediator inflamasi tersebut ke otot polos bronkhus dann mempengaruhi filamen aktin dan miosin sehingga akan menjadi hiperresponsif (bronkhokonstriksi). Akibatnya terjadi ppenurunan nilai VEP_1 % prediksi dan VEP_1/ KVP %. Sebaliknya pada orang dengan IMT normal tidak terdapat kelainan hormonal sehingga fungsi faal paru dalam keadaan normal (Chouchane *et al*, 2010)

Spirometri merupakan metode perekaman udara yang sederhana untuk mendeteksi perubahan volume paru yaitu dengan mencatat masuk keluarnya udara (Raff and Levitzky, 2010). Alat spirometer dapat mengukur VEP_1 % prediksi dan VEP_1/ KVP %. Rasio ini digunakan untuk mengidentifikasi pola kelainan pada fungsi paru. Kedua indikator tersebut merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui kelainan obstruksi pada paru.. Jika nilai $VEP_1/ KVP\%$ kurang dari 70% dan nilai VEP_1 % prediksi kurang dari 80% maka menimbulkan pola kelainan obstruksi (Kurth and Hnizdo, 2015).

Penelitian *Assessment of Lung Functions in Obese Young Adolescent Medical Students*, Satyanarayana *et al* (2014) juga menyatakan bahwa hasil perbedaan nilai yang bermakna ($P < 0,001$). Volume Ekspirasi Paksa dalam 1 detik % prediksi dan VEP_1/ KVP % prediksi secara signifikan menurun pada kelompok kelebihan berat badan dan obesitas. Jadi hasil penelitian ini, yaitu terdapat perbedaan nilai rerata VEP_1 % prediksi dan VEP_1/ KVP % pada orang dengan IMT normal dan di atas normal di Universitas Muhammadiyah Surakarta sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Satyanarayana *et al* pada tahun 2014.

Selanjutnya faktor perancu lain pada penelitian ini yaitu lingkungan, berat badan, tinggi badan, ras, olahragawan, kebiasaan merokok, penyakit paru (gangguan obstruksi paru atau restriksi paru). Ras dapat dikendalikan dengan menggunakan data *pneumomobile* Indonesia pada nilai VEP_1 % prediksi sehingga hanya suku melayu sampel penelitian ini. Selanjutnya faktor lingkungan olahragawan, kebiasaan merokok, penyakit paru (gangguan obstruksi paru atau restriksi paru) dikendalikan melalui pengisian kuisioner sebelum penelitian.

Pada beberapa responden dengan IMT normal mengalami penurunan nilai VEP_1 % prediksi dan VEP_1/KVP % karena keadaan sebelum pemeriksaan terpapar langsung asap rokok. Zat-zat yang terkandung pada rokok akan memicu mediator-mediator inflamasi, sehingga terjadi hiperresponsif saluran nafas (Dixit *et al*, 2007). Sedangkan pada beberapa responden dengan IMT di atas normal mempunyai nilai VEP_1 % prediksi dan VEP_1/KVP % normal karena faktor kebugaran jasmani nya baik. Kondisi kebugaran akan mempengaruhi pada hasil pemeriksaan spirometri (Kodarusman, 2015). Kedua faktor tersebut sudah dikendalikan melalui kuisioner tetapi di dalam pertanyaan kuisioner kurang mendetail dalam hal intensitasnya kejadiannya.

Pada hasil penelitian ini, walaupun terjadi perbedaan bermakna rerata nilai VEP_1 % prediksi dan VEP_1/KVP % antara orang dengan IMT normal dan di atas normal, tetapi pada indikator VEP_1/KVP % pada orang dengan IMT di atas normal nilai reratanya masih di batas normal. Hal ini menjadi salah satu kekurangan dalam penelitian ini karena tidak menunjukkan hasil adanya gangguan obstruksi pada indikator tersebut. Selanjutnya keterbatasan waktu dalam penelitian menyebabkan peneliti tidak menggunakan study cohort yang lebih menunjukkan hubungan sebab akibat antar variabel. Penelitian ini juga tidak mengklasifikasikan variabel bebas menjadi *normoweight*, *overweight* dan obesitas, hal ini akan mempengaruhi distribusi data dan normalitas data karena interval untuk IMT normal tidak sebanding dengan 18,5-22,9 kg/m² sedangkan IMT di atas normal yaitu antara 23,0-40,0 kg/m².

Variabel arus puncak ekspirasi juga dapat digunakan dalam menilai gangguan obstruksi seseorang. Indikator ini diperoleh dari alat peak flow meter

memiliki perbedaan dengan pemeriksaan spirometri yaitu lebih ekonomis, praktis dan mudah digunakan secara mandiri oleh penderita sehingga menjadikan indikator APE (Arus Puncak Ekspirasi) ideal untuk memantau secara berkala bagi penderita gangguan obstruksi saluran napas (Christian, 2014)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna nilai rerata VEP_1 % prediksi dan VEP_1 / KVP % antara orang dengan IMT normal dan di atas normal di Universitas Muhammadiyah Surakarta.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada kepala sub lab dan seluruh staff laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membimbing dan membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Ashkar, F., Mehra, R., Peter, J.M., 2003. Interpreting Pulmonary Function Tests: Recognize the pattern, and the diagnosis will follow. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*. 70:10
- Bohn, B., Kiess, W., Berghem, S., James, M., Siegfried, W., Holl, R., *et al.*, 2015. BMI or BIA: Is Body Mass Index or Body Fat Mass a Better Predictor of Cardiovascular Risk in Overweight or Obese Children and Adolescents?. *The European Journal of Obesity*. Vol 8:156–165
- Brashier, B and Salvi, S., 2013. Obesity and Asthma: Physiologi Perspective. *Journal of Allergy*. Vol 2013
- Chouchane, A., H Mia[^]di-Messaoud¹, I Ghannouchi¹, S Rouatbi¹, A Zbidi¹, Z Tabka¹ and A Ben-Jebria². 2010. Obesity induced bronchopulmonary hyperresponsiveness in Tunisian women. *International Journal of Obesity*. Vol 34, 1078–1085
- Christian, B.C., Chavda, B., Trivedi, R.S., Parmar, S., Sorani, A., Panchal, B., 2014. Effect of BMI on Pulmonary Function Tests in Young Adults. *International Journal of Basic and Applied Physiology*. Vol 3. No. 1 165-167
- Dahlan, M.S., 2011. *Langkah-Langkah Membuat Proposal Penelitian Bidang Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: Agung Seto

- Damjanov, I., 2009. *Pathophysiology*. 1st edition. Philadelphia : Saunders Elsevier. ISBN-13: 978-1- 4160-0229-1
- Depkes RI, 2013. *Riset Kesehatan Dasar Kemenkes RI*. <http://www.riskedas.litbang.depkes.go.id/download/TabelRiskedas2010.pdf> diakses pada tanggal 10 Juni 2015
- Dijk,W.N, Tan, W., Li P., Guo, B., Li S., Benedetti, A., Bourbeau, J., 2015. Clinical Relevance of Fixed Ratio vs Lower Limit of Normal of FEV1/FVC in COPD: Patient-Reported Outcomes From the Can COLD Cohort. *Annals Of Family Medicine*. Vol.13 No.31
- Dixit, R., Dixit, D., Dixit R., 2007. Bronkial Hiperresponsiveness among Active Smoker, Passive Smoker and Non Smoker. *Indian J Allergy Asma*. Vol 21 (1): 25-30.
- Djojodibroto, D. 2013. *Respirologi (Respiratory Medicine)*. Jakarta: EGC.
- Gbary, R.A., Kpozehouen, A., Yessito, C.H., Djrolo, F., Amoussou, M.P., *et al.* 2014. Prevalensi and risk factor of overweight and obesity: findings from a cross-sectional community based survey in Benin. *Hebert Open Access Journals (HOAJ)*. ISSN 2052-5966
- Gunstream, S.E., 2013. *Anatomy and Physiology with Integrated Study Guide. Fifth Edition*. New York: Mc Graw Hill. ISBN 978-0-07-131810-5
- Guyton, A.C., John, E.H., 2012. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 11. Jakarta: EGC
- Hakim, A.R (ed)., 2011. *Kitab Riyadhush Shalihin*. Sukoharjo: Penerbit Insan Kamil
- Hoesein, F.A.A.M., Zanen, P., Lammers. J. W. J., 2011. Lower limit of normal or FEV1/FVC <0.70 in diagnosing COPD: An evidence-based review. *Journal Elsevier Respiratory Medicine* 105, 907-915
- Jansen, M.E., Gibson, P.G., Collins, C.E., Wood, L.G., 2013. Lean Mass, Not Fat Mass, Is Associated With Lung Function In Male And Female Children With Asthma. *International Pediatric Research*. Vol 75(1) : 93-98
- Kavitha, C., M. Sujatha and S. Ramakrishnan., 2010. Prediction of Spirometric Forced Expiratory Volume (FEV1) Data Using Support Vector Regression. *Measurement Science Review*, Volume 10(2):63-67
- Kodarusman, W.R., 2015. The Coparation Of Lung Vital Capacity In Various Sport Athlete. *Journal Majority*. Volume 4, Nomor 2

- Kumar, R., Seibold, M.A., Aldrich, M.C., Williams, L.K., Reiner, A.P., Colangelo, L., *et al.* 2010. Genetic Ancestry in Lung-Function Predictions. *The New England Journal of Medicine*. Vol 363: 321
- Kurth, L and Hnizdo, Eva., 2015. Change in prevalence of restrictive lung impairment in the U.S. population and associated risk factor: NHANES 1988-1994 and 2007-2010. *Multidisciplinary Respiratory Medicine*. Vol 10: 7, 1-9
- Lauria, W.M., Moreira L.M.P., Coelho, G.L.L.M., Neto, R.M., Soares, M.M.S., Ramos, A.V., 2013. Ability of body mass index to predict abnormal waist circumference: receiving operating characteristics analysis. *Diabetology and Metabolic Syndrome Journal*. Vol 5:74, 1-4
- Leong, W.B., Arora, T., Jenkinson, D., Thomas, A., Punamiya, V., Banerjee, D., Taheri, S., 2013. The Prevalence and Severity of Obstructive Sleep Apnea in Severe Obesity: The Impact of Ethnicity. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. Vol 9:9, 853-858
- Macavei, V.M., Spurling, K.J., Loft, J., Makker, H.K., 2013. Diagnostic Predictors of Obesity-Hypoventilation Syndrome in Patients Suspected of Having Sleep Disordered Breathing. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. Vol 9:9, 879-848.
- Melo, L.C., Mendonça, D.S., Maria, A., Nascimento, C., Ana, C.D., 2014. Obesity and lung function: a systematic review. *Journal of Obesity Review*. Vol 12(1): 120-125
- Moore, L. 2013. *Dasar-Dasar Anatomi Klinis*. Jakarta: EGC
- Moradi, M and Hossein, M.S. 2014. The effects of obesity on spirometric variables following a submaximal exercise challenge. *European Journal of Experimental Biology*. 4(4):141-146
- Raff, H and Levitzky, M., 2011. *Medical Physiology : A System Approach*. USA: The McGraw-Hill Education. ISBN-13: 978-007-162173-1
- Restrepo, R.D., Wettstein, R., Wittnebel, L., and Tracy, M., 2011. Incentive Spirometry. *Respiratory Care*. VOL 56 (10) : 1600-1604
- Waugh, Anne and Grant, Allison. 2011. *Anatomy and Physiology in Health and Illness 10th ed*. Singapore : Elsevier.
- Salome, M.C., King, G.G., Berend, N., 2010. Physiology of obesity and effects on lung function. *Journal of Applied Physiology*. 108:206-211
- Satyanarayana, P., Roy, M., Parma, C., Mounika, V., Ravuri, S., Manaswi, C., Srishti, P.Dr., 2014. Assessment of Lung Functions in Obese Young

Adolescent Medical Students. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences* : e-ISSN: 2279-0853, p-ISSN: 2279-0861. Volume 13.

Szczesna, M., Kirsz, K., Kucharski, M., Szymaszek, P., Zieba, DA, 2013. Obesity and leptin resistance: The role of growth hormone.

Shenoy, J., Shivakumar, J., Deepti, K.S., Mirajkar, A., Muniyappanavar N.S., Pai, P.G., 2011. Status of Pulmonary function in Indian young overweight male individuals. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. Vol 2 (4) : 260-265

Sherwood, L., 2011. *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem*. 2nd Ed. Jakarta: EGC
Skolnik, N.S and Ryan, D.H., 2014. Pathophysiology, Epidemiology, and Assessment of Obesity in Adults. *The Journal of Family Practice*. Vol 63: 7 53-59

Snell, S.R. 2007., *Anatomi Klinik untuk Mahasiswa Kedokteran*. 6th Ed. Jakarta : EGC

Sylvia, A.P and Lorraine, M.W., 2006. *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Jakarta : EGC

Vedala, S., Paul, N., Mane, B.A., 2013. Differences in Pulmonary Function Test among the Athletic and Sedentary Population. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*. Vol 3: 2. 118 – 123

Watchie, J. 2010. *Cardiovascular and Pulmonary Physical Therapy: Aclinal Manual*. 2th Edition. United Stated of America: Saunders Elsevier.. ISBN 978-0-7216-0646-0

WHO. 2004. BMI Classification. <http://apps.who.int/bmi/index.jsp> diakses pada tanggal 10 Juli 2015

WHO. 2011. Sugar Guideline. <http://apps.who.int/obesity/index.jsp> diakses pada tanggal 10 Juli 2015

Wilborn, C., Beckham, J., Campbell, B., Harvey, T., Galbreath, M., La Bounty, *et al.*, 2005. Obesity: Prevalence, Theories, Medical Consequences, Management, and Research Directions. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. ISSN 1550-2783.

Zammit, C., Liddicoatlan, H., Moonsie, I., Makker, H., 2010. Obesity and respiratory diseases. *International Journal of General Medicine*. Oktober:3 335–343